



Устройства
защиты,
индикации,
учёта



Устройство индикации напряжения ИН 3-10-00 УХЛ3



Сертификат соответствия № РОСС RU.32001.04ИБФ1.ОСП28.37638 (ТУ 3414-002-73361303-2006). Устройство индикации напряжения (стационарный указатель напряжения) ИН 3-10-00 УХЛ3 предназначено для визуального контроля наличия напряжения между высоковольтной шиной и корпусом распределительного устройства независимо в каждой из фаз в электроустановках на номинальное напряжение 6-35 кВ в частотном диапазоне 50 - 60 Гц.

Устройство состоит из блока индикации, трёх емкостных электродов связи (по согласованию - резистивных) и трёх соединительных кабелей. В блок индикации контролируемое напряжение поступает из первичной цепи через три электрода связи на классы напряжения 6-35 кВ. Предел прочности на изгиб 1,5-8 кН. Электроды связи крепятся (с обеспечением электрического контакта) между корпусом и соответствующей фазой и соединяются с блоком индикации соединительными кабелями. В электроды связи встроена защита от появления высокого напряжения на выходном контакте, в виде разрядника, что повышает безопасность персонала. Резистивные электроды связи применяются для контроля наличия постоянного или выпрямленного напряжения.

На передней панели блока индикации присутствуют три красных светодиода и три контрольных разъёма. Мигание светодиодов индицирует присутствие рабочего напряжения. Частота мигания светодиода пропорциональна величине контролируемого напряжения. Контрольные гнезда предназначены для проверки исправности блока индикации с помощью тестирующего прибора ТИН, что дает возможность проверки индикатора в условиях эксплуатации (под напряжением), при этом проверке подвергается вся внутренняя схема блока индикации и ограничитель напряжения, встроенный в электрод связи. Контрольные гнезда также могут использоваться для «горячей фазировки», определения последовательности фаз прибором ИФ-3. Ограничитель напряжения на контрольных гнёздах аналогичен встроенному в электрод связи.

Соединительные кабели подключаются к электродам связи и блоку индикации через ножевые разъёмы. Маркировка выводов находится на нижней плоскости блока индикации. Контакт защитного заземления блока индикации необходимо соединить с корпусом шкафа электроустановки.

Для индикации рабочего напряжения светодиодами не требуется внешнее питание. Устройство не нужно отключать при высоковольтных испытаниях, измерении сопротивления изоляции первичных цепей мегомметром, испытаниях на грозовой импульс.



В соответствии со стандартом СТО 34.01-3.2-005-2016 «Камеры сборные одностороннего обслуживания. Общие технические требования» ПАО «Россети» и стандартом СТО 56947007-29.130.104-2011 ОАО «ФСК ЕЭС» «Типовые технические требования к КРУ классов напряжения 6-35 кВ» обязательна установка в КСО, КРУ стационарных указателей напряжения и проведение высоковольтных испытаний для изоляции из твёрдых органических материалов в течение 5 мин. Выходной сигнал с любого типа электрода связи - ~90 мкА. Маркировка выводов указана на шильде на блоке индикации.

Конструктивно электроды связи двух типов:

- а) ИОЭЛ - в форме опорного изолятора для установки в шкафы КРУ, КСО, на шинные мосты 6-35 кВ;
- б) ИПЭЛ - конусной формы для установки в кабельные адаптеры RICS, АИТ или аналоги, для контроля наличия напряжения в КРУЭ, моноблоках 6-20 кВ.

Полимерные электроды связи соответствуют требованиям ГОСТ 28739, раздел 24, испытания на воспламеняемость (время горения менее 60 сек).

Технические данные:

диапазон частот рабочего напряжения, Гц	от 50 до 60
пороговое значение индикации напряжения, не более	0,45 Уном*
максимальное напряжение на блоке индикации, В	90**
минимальная частота повторения индикации, не менее, Гц	1
максимальное время реакции на изменения напряжения не более, с	1
рабочий диапазон температур окружающего воздуха, °С	от минус 40 до плюс 55
размеры блока индикации UN002-01-000-00, ШГВ, мм	97×97×49
масса блока индикации, г	140

* По согласованию с заказчиком пороговое значение присутствия напряжения может быть изменено.

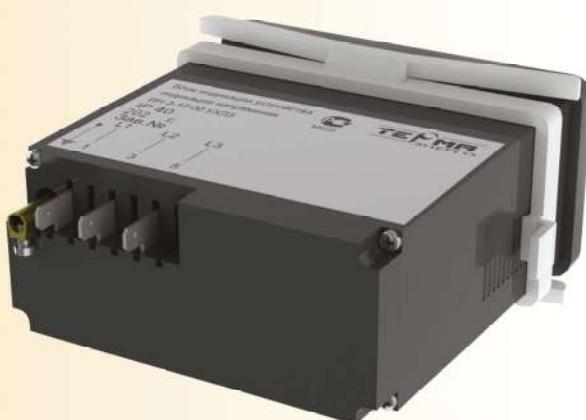
** Определяется напряжением срабатывания разрядника встроенных цепей защиты

Комплектность:

- блок индикации UN002-01-000-00, 1шт.;
- емкостной электрод связи, 3шт.;
- кабель соединительный, 3шт.;
- паспорт и руководство по эксплуатации.

Приборы Тестер индикатора напряжения ТИН, Компаратор фаз ИФ-1 и Индикатор фаз ИФ-3 поставляются по отдельному заказу.

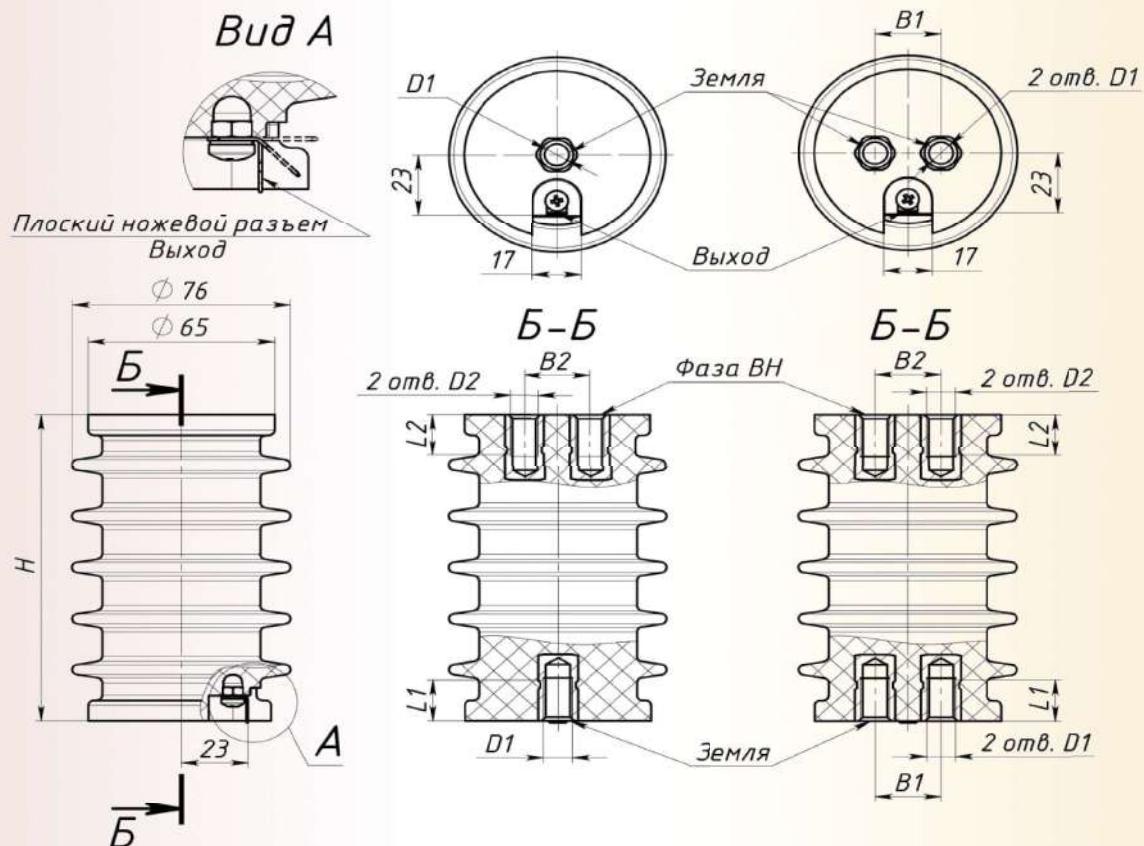
Выступающие из блока индикации светодиоды большого диаметра 10мм соответствуют требованиям по расстоянию от блока и углу обзора, в пределах которых персоналу отчётливо видна световая индикация наличия напряжения.



Примечание:

- по умолчанию устройство укомплектовывается емкостными электродами связи ИОЭЛ 10-1,5-165-00 на напряжение 6(10) кВ и кабелями длиной 2,5 метра. Другую комплектацию указывать в заявке
- блок индикации может работать с любыми другими электродами связи, величина номинального тока которых лежит в диапазоне 50-500 мкА.

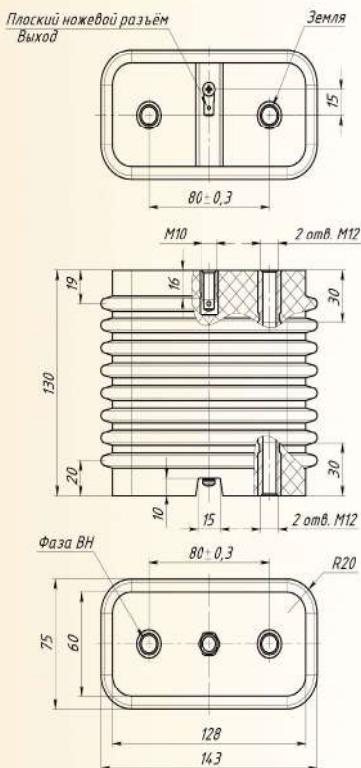
**Габаритные, установочные, присоединительные размеры
электродов связи типа ИОЭЛ на напряжение 6(10) кВ**



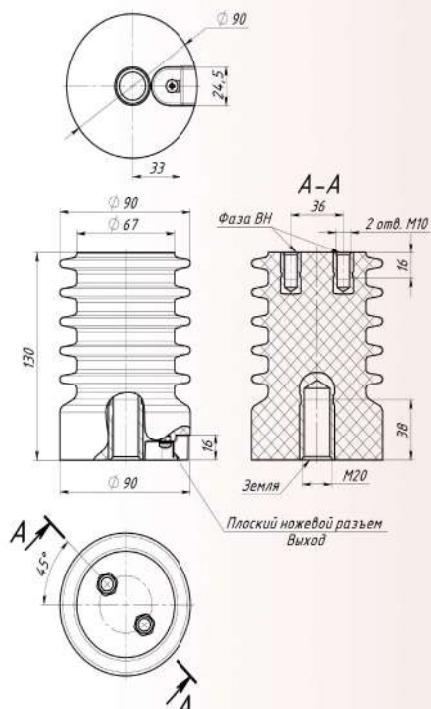
Обозначение	Н, мм	Прочность на изгиб, кН	D1	D2	L1, мм	L2, мм	B1, мм	B2, мм
ИОЭЛ 10 1,5 165 00	120	1,5	M10	2M10	16	16	-	23
ИОЭЛ 10 1,5 165 01	124	1,5	M10	2M10	16	16	-	23
ИОЭЛ 10 1,5 165 02	130	1,5	M10	2M10	16	16	-	23
ИОЭЛ 10 5 165 03	120	5,0	2M10	2M10	16	16	23	23
ИОЭЛ 10 5 165 05	130	5,0	2M10	2M10	16	16	23	23
ИОЭЛ 10 5 165 07	130	5,0	2M10	2M8	16	20	23	18
ИОЭЛ 10 5 165 08	120	5,0	2M8	M16	20	20	30	-
ИОЭЛ 10 5 165 09	130	5,0	2M10	2M8	16	20	30	26
ИОЭЛ 10 1,5 165 11	120	1,5	M10	M10	16	16	-	-
ИОЭЛ 10 1,5 165 12	120	1,5	2M10	M12	16	16	23	-
ИОЭЛ 10 5 165 13	120	5,0	M12	2M8	16	20	-	18
ИОЭЛ 10 1,5 165 16	130	1,5	2M10	M10	16	16	30	-
ИОЭЛ 10 1,5 165 50	130	1,5	M10	M12	16	30	-	-

Латунная арматура может быть заглублена до 2,5мм от торцевой плоскости.

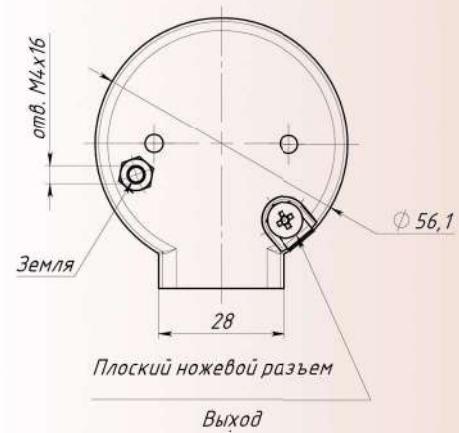
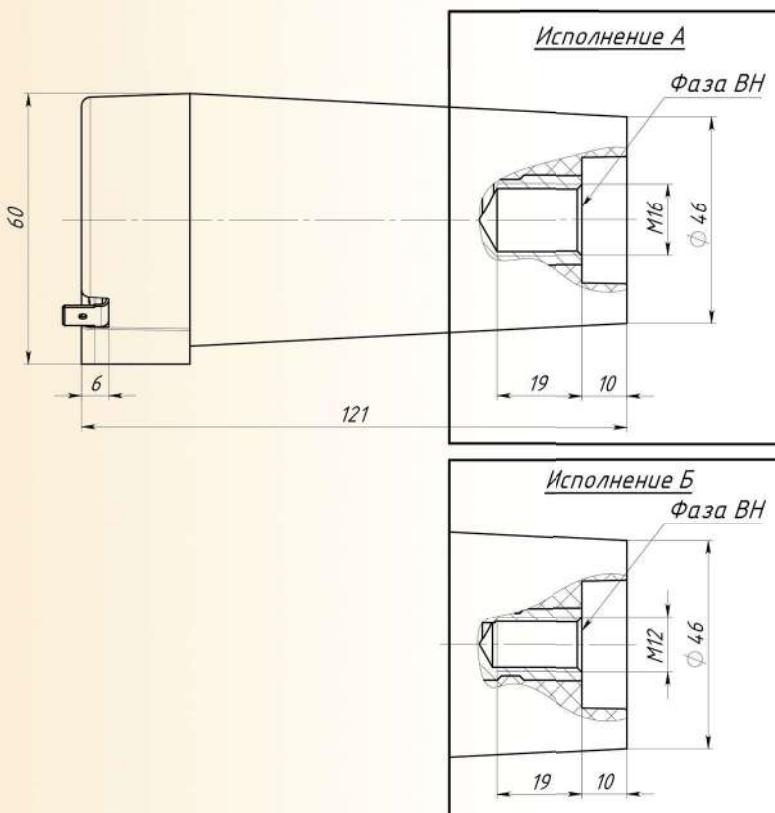
Положение клеммы показано для торцевого подключения кабеля соединительного от блока индикации. При боковом подключении кабеля клемму предварительно отогнуть на 90° (см. вид А). В электроды связи ИОЭЛ встроена защита от появления высокого напряжения на выходном контакте, в виде разрядника.



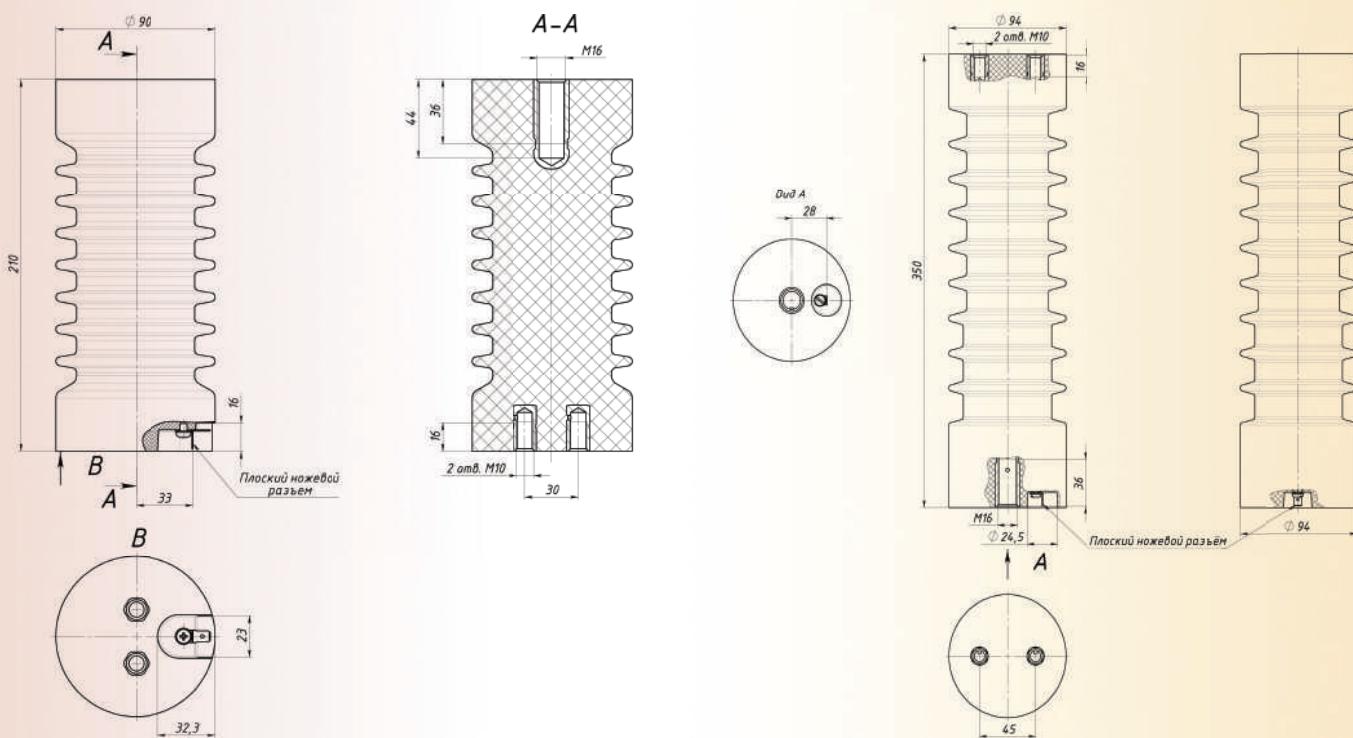
Электрод связи ИОЭЛ 10-8-035-20



Электрод связи ИОЭЛ 10-8-127-12

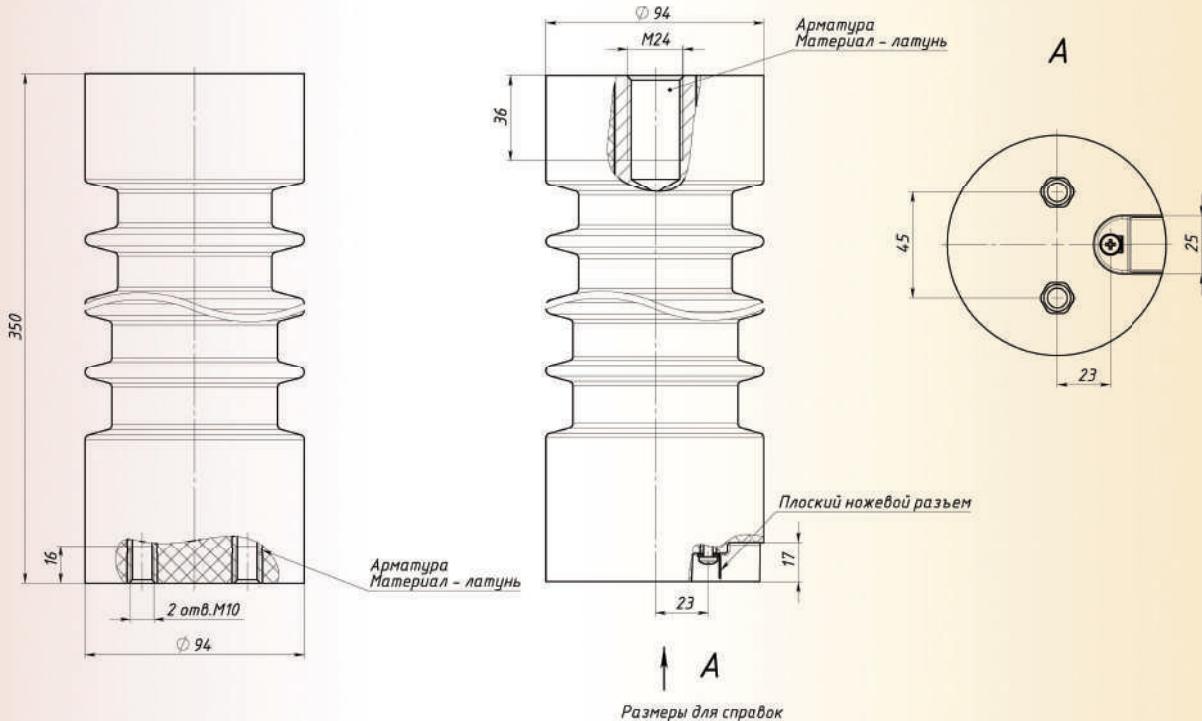


Электроды связи ИПЭЛ 10(20)-188-ХХ



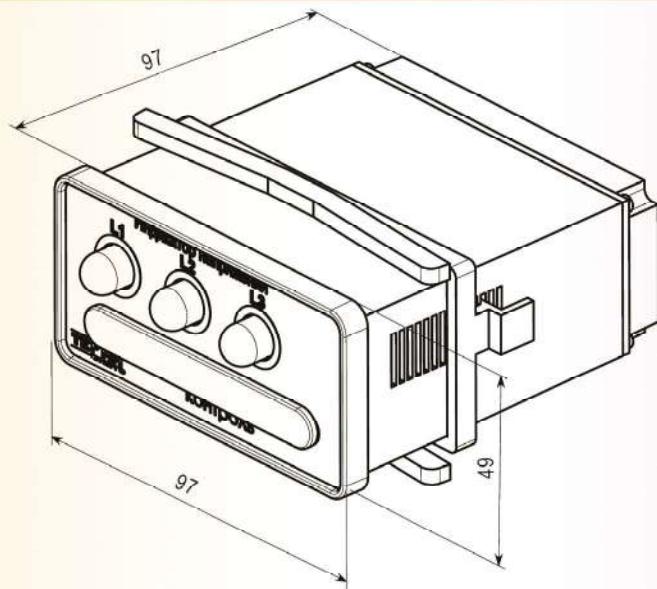
Электрод связи ИОЭЛ 20-1,5-127-00

Электрод связи ИОЭЛ 35-1,5-025-00



Электрод связи ИОЭЛ 35-1,5-025-01

Полный перечень исполнений электродов связи ИОЭЛ на сайте termaenergo.ru



Габаритные размеры блока индикации устройств
ИН 3-10-00 и ИН 3-10Р-00 УХЛ3

Для монтажа блока индикации на лицевой панели шкафа должно быть отверстие с размерами: $41,5^{+0,5}$ x $91,5^{+0,5}$ мм.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Тестер индикатора напряжения ТИН (Рис. 1)

Тестер индикаторов напряжения предназначен для проверки исправности устройств индикации напряжения ИН 3-10. Проверке подвергается схема одного канала блока индикации и схема защиты, встроенная в электрод связь.

Индикатор фаз ИФ-3 (Рис. 2)

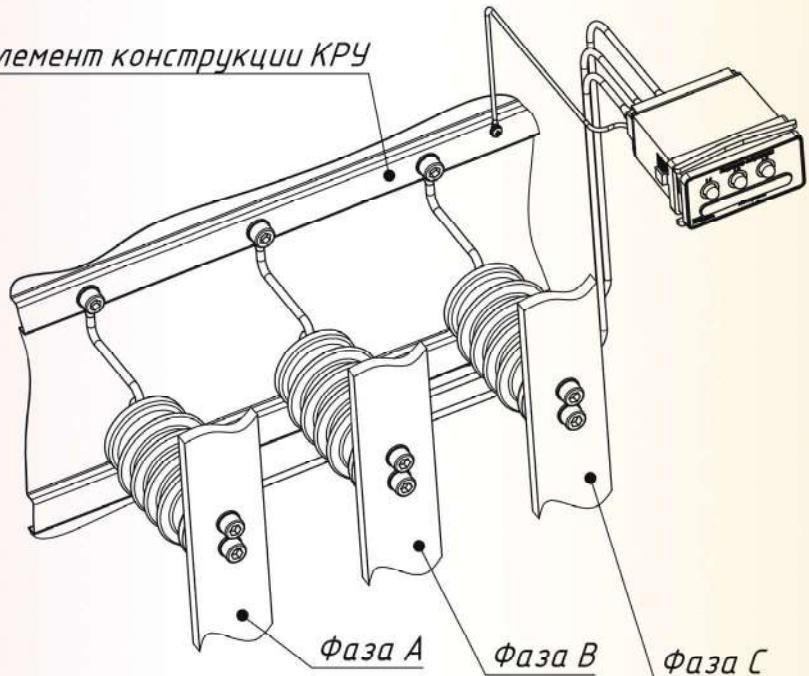
Индикатор фаз ИФ-3 предназначен для определения последовательности фаз и работает совместно с устройствами индикации напряжения ИН 3-10. Прибор также позволяет определять одноименные фазы от разных линий.

Компаратор фаз ИФ-1 (Рис. 3)

Компаратор фаз ИФ-1 предназначен для контроля совпадения фаз в РМ6, КРУЭ 6-20 кВ. Работает совместно с блоками индикации ВПИС-В2, ВПИС-В3, ИН 3-10-022. Питание компаратора фаз от контрольных разъёмов проверяемых блоков индикации.

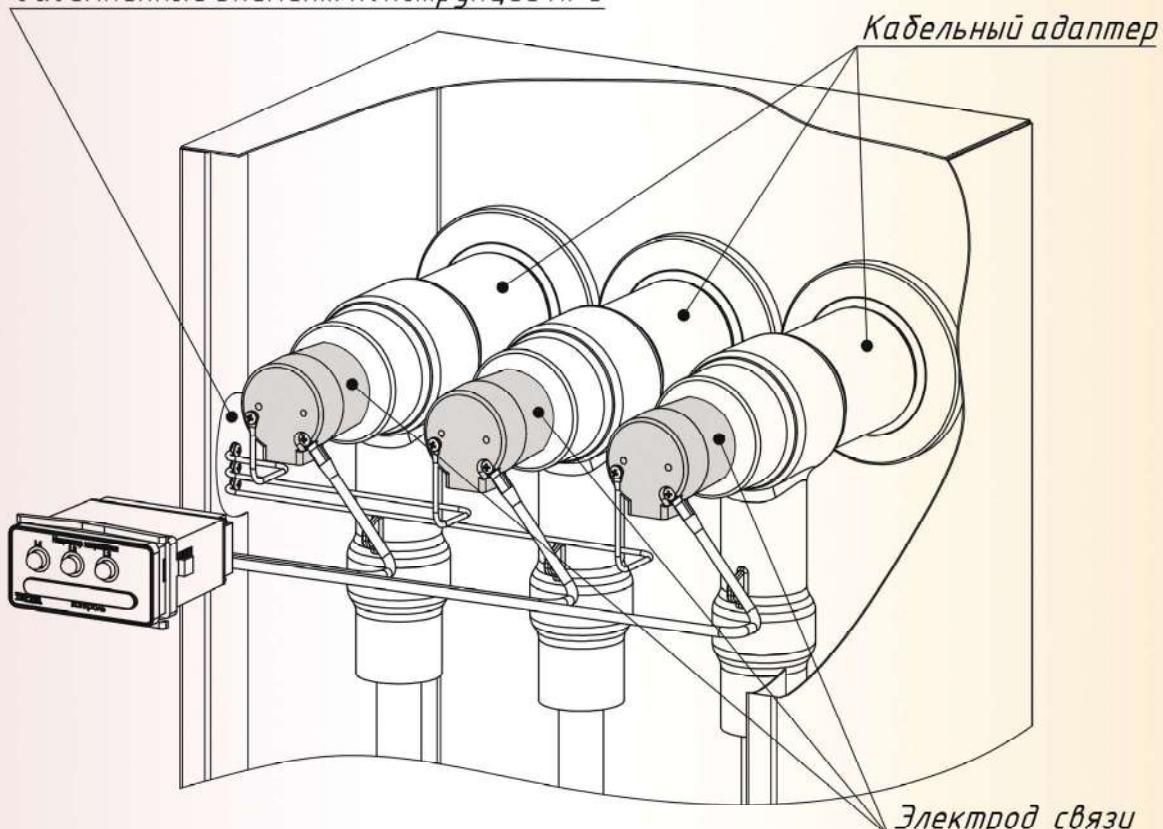
Варианты установки электродов связи

Заземлённый элемент конструкции КРУ



Блок индикации с электродами связи ИОЭЛ 10-1,5-165-ХХ
или ИОЭЛ 20-1,5-127-00 или ИОЭЛ 35-1,5-025-00

Заземлённый элемент конструкции КРУ



Блок индикации с электродами связи ИПЭЛ 10(20)-188-ХХ

Устройство индикации напряжения ИН 3-10Р-00 УХЛ3 (два реле)

Сертификат соответствия № РОСС RU.32001.04ИБФ1.ОСП28.37638 (ТУ 3414-002-73361303-2006).

Устройство ИН 3-10Р-00 УХЛ3 (с двумя реле "сухой контакт") предназначено для контроля напряжения между высоковольтной шиной и корпусом распределительного устройства независимо в каждой из фаз в электроустановках на номинальное напряжение 6-35 кВ в частотном диапазоне 50-60 Гц. Применяется для дистанционного и визуального контроля рабочего напряжения, неполнофазного режима, блокировки ошибочного включения заземляющих ножей при наличии напряжения на отходящей линии, запрет АВР, АПВ, контроля размыкания контактов в вакуумных камерах выключателя и др.

Комплектность такая же как ИН 3-10-00 УХЛ3 (см. стр.4), но с блоком индикации UN003-01-000-00. На передней панели блока присутствуют три красных светодиода, дополнительный светодиод зелёного цвета, индицирующий присутствие в блоке вспомогательного напряжения, и три контрольных разъёма. В блок встроены два реле K1 и K2. Реле K1 срабатывает, когда присутствует все три фазы рабочего напряжения. Реле K2 срабатывает на состояние без напряжения. В других случаях оба реле не активны. Для работы требуется вспомогательное напряжение питания 100-350 В постоянное или 85-250 В переменное частотой 50-400 Гц. Возможно другое напряжение питания по согласованию с заказчиком. Контрольные гнезда используются для проверки блока индикации прибором ТИН и "горячей фазировки", определения последовательности фаз прибором ИФ-3. Ограничитель напряжения на контрольных гнёздах аналогичен встроенному в электрод связи. Маркировка вывода указана на шильде на блоке индикации.

Для индикации рабочего напряжения светодиодами не требуется внешнее питание.

Устройство не нужно отключать при высоковольтных испытаниях, измерении сопротивления изоляции первичных и вторичных цепей мегомметром, испытаниях на грозовой импульс. Если в процессе эксплуатации оборудования запланированы испытания постоянным или выпрямленным напряжением более 2,5 кВ, то в заявках, опросных листах указывать комплектацию устройств емкостными электродами связи.

В соответствии с требованиями стандарта ОАО "ФСК ЕЭС" СТО 56947007-29.130.20.104-2011 "Типовые технические требования к КРУ классов напряжения 6-35 кВ", КРУ, КСО с твёрдой органической изоляцией должны выдерживать высоковольтные испытания в течение 5 мин.

диапазон частот рабочего напряжения, Гц	от 50 до 60
пороговое значение индикации напряжения, не более	0,45 Уном*
максимальное время реакции на изменения напряжения не более, с	1
максимальное напряжение на блоке индикации, В	90**
допустимый диапазон питающего напряжения, AC\DC, В	85-250/100-350
максимальный ток контактов реле (при напряжении ~220В), А	3
рабочий диапазон температур окружающего воздуха, °С	от минус 40 до плюс 55

* По согласованию с заказчиком пороговое значение присутствия напряжения может быть изменено.

** Определяется напряжением срабатывания разрядника встроенных цепей защиты.



Устройства индикации напряжения ИН 3-10-0Х УХЛ3



Устройства индикации напряжения (стационарные указатели напряжения) исполнений ИН 3-10-0Х (-02, -021, -03, -05) УХЛ3

Сертификат соответствия № РОСС RU.32001.04ИБФ1.ОСП28.37638 (ТУ 3414-002-73361303-2006)

ООО «ТЕРМА-ЭНЕРГО» с 2005 г. производит устройства индикации напряжения ИН 3-10-00 и ИН 3-10-Р-00 УХЛ3 для визуального и дистанционного контроля напряжения в РУ 6-35 кВ, 50-60 Гц, с блоком индикации ШГВ 97×97×49 мм. Чтобы расширить область применения по климатическому исполнению и категории размещения, уменьшить габариты блока индикации, снизить стоимость, с 2012 г. в производство запущены несколько исполнений устройств индикации напряжения ИН 3-10-0Х УХЛ3 с блоком индикации ШГВ 75×31×35 мм.

Устройство индикации напряжения состоит из блока индикации, трех емкостных (или резистивных) электродов связи, соединительных кабелей. На передней панели блока индикации присутствуют три светодиода и четыре контрольных гнезда: 3 фазы и "корпус". Включенный светодиод красным цветом индицирует присутствие рабочего напряжения. Яркость свечения светодиода пропорциональна величине контролируемого напряжения. Контрольные гнезда предназначены для проверки блока индикации прибором ТИН, "горячей" фазировки и определения последовательности фаз прибором ИФ-3. Для индикации напряжения светодиодами не требуется внешнее питание.

Соединительные кабели подключаются к электроду связи и к боковой правой панели блока индикации через плоские ножевые разъемы. Маркировка выводов нанесена на правую плоскость блока устройства. Контакт защитного заземления блока индикации необходимо соединить с корпусом шкафа электроустановки.

Устройство индикации не нужно отключать при высоковольтных испытаниях, измерении сопротивления изоляции первичных цепей мегомметром. Если в процессе эксплуатации оборудования запланированы испытания постоянным или выпрямленным напряжением более 2,5 кВ, то в заявках, опросных листах указывать комплектацию устройств емкостными электродами связи. Резистивные электроды связи применяются для контроля наличия выпрямленного или постоянного напряжения.

Класс напряжения устройства определяется исполнением электрода связи. Чертежи исполнений электродов связи на стр. 5-7 и на сайте www.termaenergo.ru. Остальные технические характеристики устройства зависят от исполнения блока индикации. Основные технические данные нескольких исполнений устройств:

Наименование устройства и блока индикации	Рабочий диапазон температур	Пороговое значение напряжения, не более	Класс защиты, IP	Тип электрода связи
ИН 3-10-02 УХЛ2 блок индикации UN004-01-000-00	от минус 40 до плюс 60	Без порога	67	Емкостной или резистивный
ИН 3-10-021 УХЛ3 блок индикации UN004-02-000-00	от минус 40 до плюс 60	Без порога	41	Емкостной или резистивный
ИН 3-10-03 УХЛ3 блок индикации UN004-03-000-00	от минус 40 до плюс 60	≤ 0.45 Iном*	41	Резистивный
ИН 3-10-05 УХЛ3 блок индикации UN004-05-000-00	от минус 40 до плюс 60	≤ 0.45 Iном*	41	Емкостной

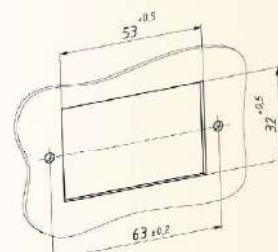
*По согласованию порог может быть изменён

Внутренний объём блока индикации UN004-01-000-00 залит силиконом. Блок невосприимчив к влаге, выпадению конденсата. Это важно при эксплуатации в тяжёлых климатических условиях.

Блок индикации, ШГВ 75×31×35 мм



Размеры окна и двух отверстий для монтажа блока индикации



Устройства индикации напряжения ИН 3-10Р-03 и ИН 3-10Р-05 УХЛ3 (ИН 3-10Р-10)

Устройство индикации напряжения ИН 3-10Р-05 УХЛ3 (с емкостными электродами связи) предназначено для индикации присутствия рабочего напряжения между высоковольтной шиной и корпусом распределительного устройства независимо в каждой из фаз, а также для использования в целях блокировки и сигнализации в электроустановках на номинальное напряжение класса 6-35 кВ в частотном диапазоне 50-60 Гц. Устройство ИН 3-10Р-03 УХЛ3 (с резистивными электродами связи) предназначено для контроля наличия постоянного или выпрямленного напряжения. Применяются для дистанционного контроля напряжения, неполнофазного режима, блокировки ошибочного включения заземляющих ножей при наличии напряжения на отходящей линии, запрет АВР, АПВ и др.

В состав устройства входят: блок индикации, ШГВ 75x31x35, 1 шт., блок реле, ШГВ 71x58x90 мм, 1 шт., электрод связи, 3 шт., кабели соединительные. Исполнения электродов связи на стр. 5 – 7. Данные о габаритах и монтаже блока индикации на стр.11. Блок реле устанавливается на дин-рейку в низковольтном отсеке РУ.

На передней панели блока индикации присутствуют три светодиода и четыре контрольных гнезда: 3 фазы и «корпус». Включенный светодиод красным цветом индицирует присутствие рабочего напряжения. Частота свечения светодиода пропорциональна величине контролируемого напряжения. Контрольные гнёзда предназначены для проверки блока индикации прибором ТИН и определения чередования фаз, «горячей» фазировки прибором ИФ-3.

Для индикации рабочего напряжения светодиодами не требуется внешнее питание.

В блок реле встроены два реле K1 и K2. Реле K1 срабатывает, когда присутствуют все три фазы рабочего напряжения. Реле K2 срабатывает на состояние без напряжения. В других случаях оба реле не активны. На передней панели блока реле установлен светодиод, индуцирующий присутствие в блоке вспомогательного напряжения. Маркировка выводов нанесена на корпус блока. Блок реле крепится на дин-рейку.

Комплект соединительных кабелей применяется для подключения электродов связи к блоку реле и соединения блока реле с блоком индикации. Контакты защитного заземления блока индикации и блока реле необходимо соединить с корпусом шкафа электроустановки.

В номенклатуре есть устройство индикации напряжения ИН 3-10Р-10 УХЛ3. По составу аналогично устройствам ИН 3-10Р-03(-05): блок индикации ИН 3-10Р-10, 1шт.; блок реле ИН 3-10Р-10, 1шт.; электрод связи, 3шт.; кабели соединительные. Но, в блоке реле ИН 3-10Р-10 стоят три трёхконтактных реле K1, K2, K3, что позволяет дистанционно контролировать наличие напряжения в каждой из фаз отдельно, использовать в цепях блокировки и сигнализации.

Технические данные:

Диапазон частот рабочего напряжения, Гц	от 50 до 60
Диапазон номинального напряжения, кВ	6 – 35
Пороговое значение индикации напряжения, не более	0,3 – 0,5 Ином*
Максимальное напряжение на блоке индикации, В	90**
Допустимый диапазон питающего напряжения, AC\DC, В	85-250/100-350
Максимальный ток контактов реле (при напряжении ~220В), А	3
Рабочий диапазон температур окружающего воздуха, °С	от минус 40 до плюс 55

* По согласованию с заказчиком пороговое значение присутствия напряжения может быть изменено.

Определяется напряжением срабатывания разрядника встроенных цепей защиты

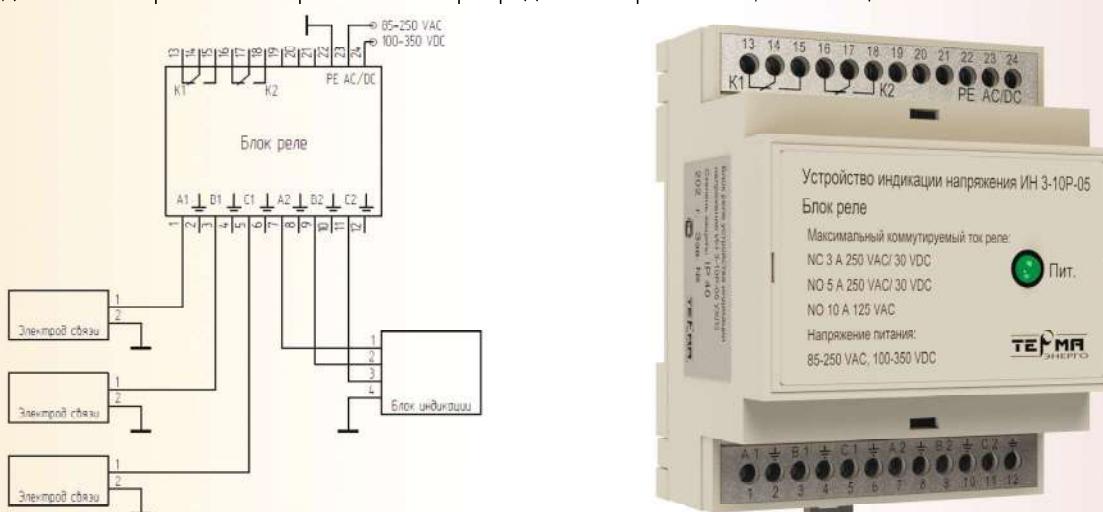


Схема соединений

Делители напряжения ИДЭЛ 6-1,5-065-05 УЗ и ИДЭЛ 10-1,5-065-05 УЗ

Делители напряжения резистивные ИДЭЛ 6-1,5-065-05 и ИДЭЛ 10-1,5-065-05 УЗ предназначены для использования в цепях защиты, для контроля величины и качества фазного напряжения в электроустановках класса 6(10) кВ. Например, в преобразователях частоты, системах плавного пуска для замены трансформаторов напряжения, схем с нелинейными элементами.

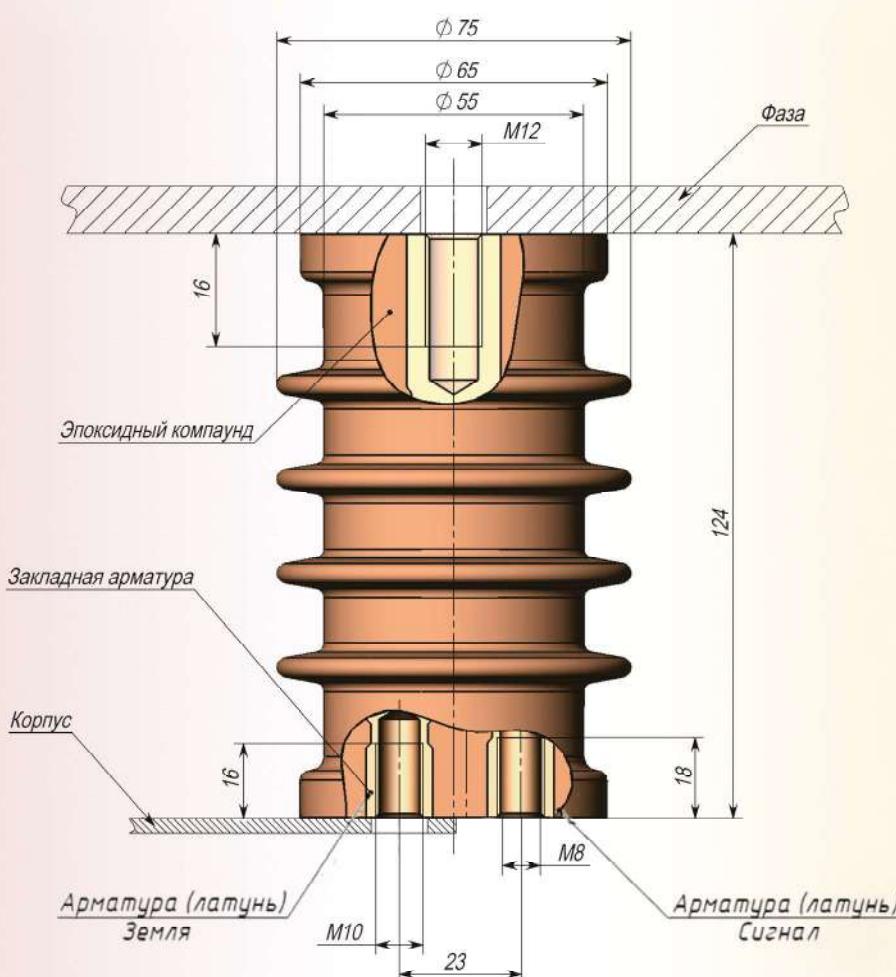
Делитель напряжения выполнен в корпусе полимерного изолятора ИОЭЛ 10-1,5-065-00, с залитым внутрь резистивным делителем. Высокое напряжение подаётся на латунную арматуру M12. Выходное напряжение снимается с другого торца полимерного изолятора, с закладных арматур M10 и M8. Закладная арматура M10 является контактом заземления.

Выходной сигнал снимается относительно корпуса.

Для работы делителя напряжения не требуется внешний источник питания.

Технические данные:

Диапазон частот рабочего напряжения, Гц	от 0 до 400
Номинальное входное напряжение, кВ:	
ИДЭЛ 6-1,5-065-05 (на класс напряжения 6 кВ)	6/ $\sqrt{3}$
ИДЭЛ 10-1,5-065-05 (на класс напряжения 10 кВ)	10/ $\sqrt{3}$
Максимальное входное напряжение, кВ:	
ИДЭЛ 6-1,5-065-05 (на класс напряжения 6 кВ)	6,0
ИДЭЛ 10-1,5-065-05 (на класс напряжения 10 кВ)	10,0
Номинальное выходное напряжение, $\pm 1\%$, В,	100,0/ $\sqrt{3}$
	100
Номинальный ток делителя без нагрузки, $\pm 1\%$, мА:	
ИДЭЛ 6-1,5-065-05 (на класс напряжения 6 кВ)	1,46
ИДЭЛ 10-1,5-065-05 (на класс напряжения 10 кВ)	0,92
Рабочий диапазон температур окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$	от -25 до +45
Масса, кг	0,7



Устройство дуговой защиты УДЗ 00 УХЛ3.1

Устройство дуговой защиты УДЗ 00 УХЛ3.1 с полимерными волоконно-оптическими датчиками предназначено для селективной защиты шкафов НКУ, КРУ 0,4-35 кВ при возникновении в них коротких замыканий, сопровождаемых открытой электрической дугой.

Сертификат соответствия № РОСС RU.32001.04ИБФ1.ОСП28.54226.

Технические характеристики

Чувствительность, ток эквивалентной дуги, на расстоянии 1м, А	160
Напряжение питания, AC/DC, В	85-305/70-430
Диапазон рабочих температур блока управления, °C	от -40 до +55
Диапазон рабочих температур ВОД, °C	от -40 до +90
Угол обзора ВОД, °	180
Количество оптических/дискретных входов	4/3
Количество выходных ключей	8+1
Диапазон изменения длительности сигнала отключения, мс	200-2000
Диапазон изменения МТЗ и УРОВ, мс	0-300
Время сохранения работоспособности при отключении питания не менее, с	2
Время срабатывания не более, мс	5 + Тмтз
Время готовности после подачи оперативного питания, не более, мс	100
Масса блока управления, кг	0,64
Габариты блока управления ШГВ, мм	170×82,5×129

* 1мс при применении электронных выходных ключей

Состав устройства дуговой защиты УДЗ 00 УХЛ3.1

- блок управления, устанавливается в релейном отсеке или в отдельном навесном щите, 1 шт., рис. 2;
- полимерные волоконно-оптические датчики (ВОД), до 4 шт.;
- РЭ и паспорт.

Функциональные и эксплуатационные возможности

Устройство работает в широком световом диапазоне от ультрафиолетового до инфракрасного излучения. Помехозащищенность устройства обеспечивается гальванической развязкой дискретных входов, дискретных выходов, питания и отсутствием в высоковольтных отсеках КРУ каких-либо электронных компонентов.

При появлении световой вспышки от электрической дуги и подтверждении МТЗ/ЗМН, с выходных ключей выдаётся команда на отключение силовых электрических цепей. Логика и все начальные параметры устанавливаются программно при изготовлении или самостоятельно с блока управления.

Устройство обеспечивает:

- выдачу команд на отключение выключателей двух ступеней силовых электрических цепей:
 - 1 ступень — выключатель ввода или секционный выключатель;
 - 2 ступень — выключатель фидерной ячейки.
- формирование 3-х сдвоенных импульсных сигналов отключения с выходных ключей АВАР1-АВАР3, рис. 2. Один из сдвоенных сигналов применяется для работы на вакуумные выключатели, другой может использоваться в схемах индикации и автоматики;
- формирование постоянного сигнала с четвёртой пары ключей ОБ АВАР при срабатывании любого из ключей АВАР1-АВАР3;
- формирование функции «УРОВ» (до 300 мс) в случае, если сигнал МТЗ/ЗМН не пропадает при срабатывании ключа второй ступени, при этом через заданное время сработает ключ первой ступени. На отключение 1-й и 2-й ступени может быть запрограммирован любой ключ или несколько ключей;
- индикацию на Ж/К дисплее текущего состояния устройства («РАБОТА», начальные установки или состояние аварии). В состоянии аварии индицируются активные ключи и номера ВОД, зафиксировавших дугу. По номеру ВОД можно определить отсек ячейки КРУ, в котором возникла электрическая дуга;
- наличие двух дискретных входов МТЗ/ЗМН, МТЗ/ЗМН2 и дополнительного входа. Доп. вход позволяет суммировать на себе сигналы других датчиков дуговой защиты или организовать многоуровневую защиту;
- программирование логики работы устройства при изготовлении или в процессе эксплуатации через меню блока управления;
- контроль работоспособности 1 раз в 1 мин;
- защиту от ложных срабатываний при освещении ВОД лампой накаливания, люминесцентной лампой или солнечным светом;
- установка приемного наконечника ВОД может производится без доступа в высоковольтный отсек с помощью кронштейна, закрепленного с внешней стороны отсека.



Особенности устройства:

- а) полимерные оптические кабели ВОД значительно прочнее кварцевых оптических кабелей, применяемых в подобных импортных и отечественных дуговых защитах. Отсутствует понятие «хрупкость». Устойчивы к многократным нагрузкам изгиб-кручение. Поставляются в 100% готовности с надёжной металлической заделкой наконечников;
- б) гибкая логика;
- в) возможность изменения логики и параметров через меню блока управления;
- г) защита одной-двух ячеек, в зависимости от количества ВОД в ячейках;
- д) максимальный ток коммутации выходных реле при размыкании цепей постоянного тока может быть увеличен до 1,5 А;
- е) возможность монтажа устройства в РУ и проведения испытаний на заводе-изготовителе.

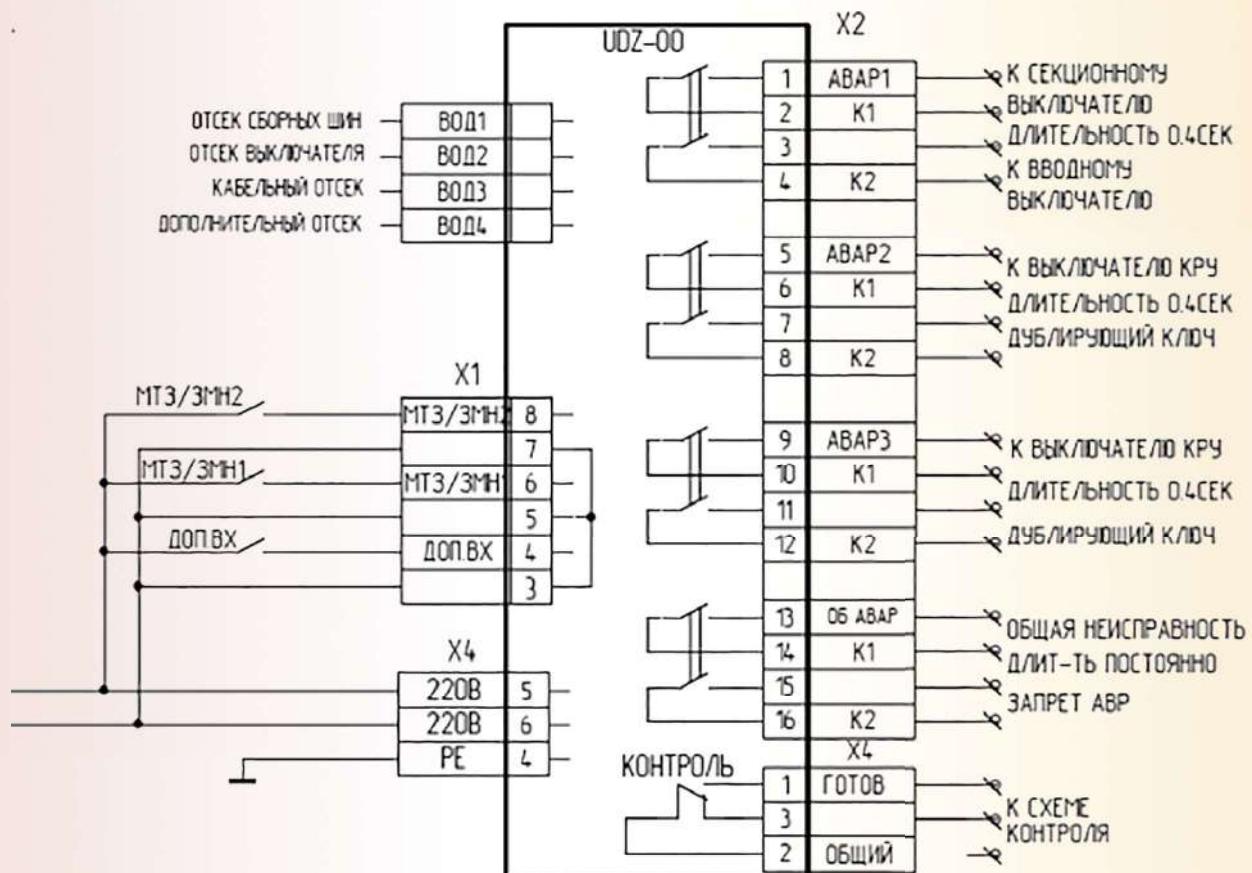


Рис. 1 Типовая схема подключения «УДЗ 00»

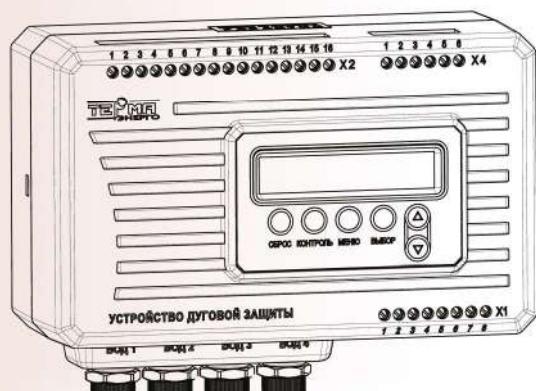


Рис. 2 Блок управления УДЗ 00

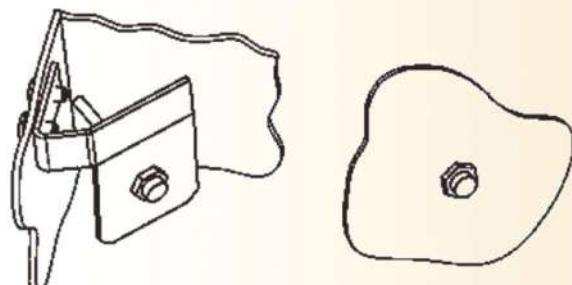


Рис. 3 Пример установки ВОД

Устройство дуговой защиты УДЗ 00 «Радуга-ПСМ» УХЛ3.1

Устройство дуговой защиты УДЗ 00 «Радуга-ПСМ» УХЛ3.1 с полимерными волоконно-оптическими датчиками (ВОД) предназначено для селективной защиты шкафов НКУ, КРУ 0,4-35 кВ при возникновении в них коротких замыканий, сопровождаемых открытой электрической дугой. Устройство удовлетворяет требованиям испытаний на электромагнитную совместимость.

Сертификат соответствия № RU.32001.04ИБФ1.ОСП28.54226

Состав устройства

- блок контроля и индикации (БКИ), устанавливается на лицевой панели шкафа РУ, 1 шт.;
- блок дуговой защиты (БДЗ), устанавливается в релейном отсеке ячейки, до 99 шт.;
- полимерные волоконно-оптические датчики (ВОД), до 4 шт. на один БДЗ;
- соединительный кабель типа SFTP 4*2*0.53.

Технические характеристики БКИ

Напряжение питания, AC/DC, В	85...264/100...370
Четырехстрочный ЖК дисплей	Да
Часы реального времени	Да
Возможность программирования БДЗ	Да
Защита данных от несанкционированного изменения	Да
Архив, энергонезависимая память	До 32 событий
Габаритные размеры БКИ (ШГВ), мм	135x47x130
Интерфейс RS-485 (MODBUS)	Да
Степень защиты IP	41
Потребляемая мощность, Вт, в рабочем режиме/в режиме аварии	1,1/2,2

Технические характеристики БДЗ

Напряжение питания, AC/DC, В	85...264/100...370
Время сохранения работоспособности при отключении питания, не менее, с	5
Чувствительность, ток эквивалентной дуги, А	160
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до плюс 55
Длительность сигнала отключения, не менее, с	0,4
Светодиодная индикация	Да
Количество оптических/дискретных входов	4/4
Количество выходных ключей	4
Характеристики выходных ключей	250VAC/8A; 250VDC/0.28A; 30VDC/8A
Время ожидания подтверждения МТЗ, мс	10 – 5000
Время задержки срабатывания УРОВ, мс	10 – 5000
Задержка срабатывания выходных ключей, не более, мс	8(1)*
Габаритные размеры БДЗ (ШГВ), мм	70x79x151
Угол обзора ВОД	180

* 1мс при применении электронных выходных ключей

Описание устройства

Основой комплекса устройства УДЗ 00 «Радуга-ПСМ» любой сложности является блок БДЗ (рис.1). На лицевой панели прибора расположены светодиоды, отображающие состояние устройства (АВАРИЯ, НОРМА/НЕИСПРАВНОСТЬ), состояния дискретных и оптических входов, выходных ключей. Кнопка «СБРОС» служит для возврата БДЗ в исходное состояние в случае неисправности или при фиксации аварии. В нижней части корпуса находятся 4 оптических разъема, к которым могут быть подключены до 4-х ВОД. На верхней плоскости блока расположены разъемы питания, дискретных входов, выходных ключей, а также разъем шины CAN. БДЗ монтируется на DIN-рейку в низковольтном отсеке шкафа. Блок может быть применён для защиты от одного до трёх шкафов РУ, в зависимости от необходимого количества ВОД в каждом шкафу.

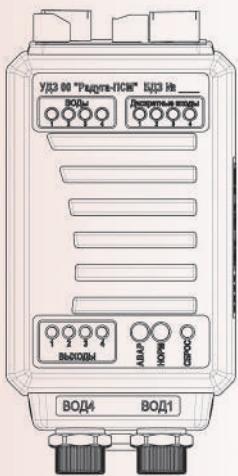


Рис. 1 Блок БДЗ

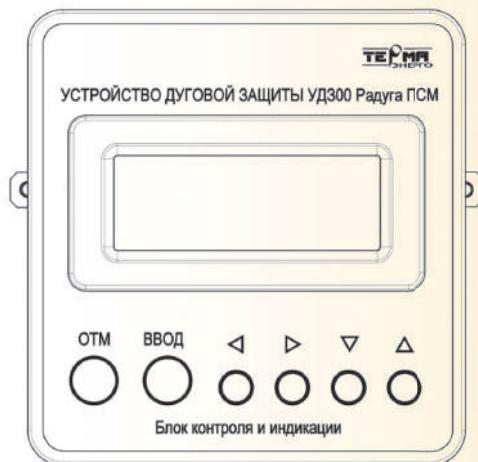


Рис. 2 Блок БКИ

Для отображения информации о состоянии системы, просмотра архива аварий, для программирования входящих в сеть БДЗ, служит блок контроля и индикации БКИ (рис.2). Четырехстрочный ЖК дисплей, органы управления, расположены на передней части блока. Разъёмы питания, RS-485, выходных ключей и шины CAN расположены в задней части блока. БКИ монтируется в вырез на передней панели ячейки КРУ. Информация с интерфейса RS-485 блока БКИ может быть переведена в МЭК 61850-8-1 с помощью дополнительного устройства.

Устройство имеет децентрализованную, распределённую структуру защиты, что значительно повышает живучесть устройства. Защита от ложных срабатываний при освещении ВОД лампой накаливания, люминесцентной лампой или солнечным светом.

Работа устройства

БДЗ имеет собственный источник питания, собственный контроллер и может применяться как полностью самодостаточное устройство. БДЗ имеет четыре оптических входа ВОД, четыре выходных ключа. При обнаружении электрической дуги и при получении подтверждения МТЗ/ЗМН, БДЗ формирует сигналы на отключение защищаемой ячейки и на БДЗ следующего уровня. БДЗ верхнего уровня ожидает снятия сигнала МТЗ/ЗМН. В случае, если сигнал МТЗ/ЗМН не пропадает в течение времени ожидания УРОВ, то БДЗ верхнего уровня формирует сигнал отключения своей ячейки и сигнал на верхний уровень и т.д.

Устройство имеет систему самодиагностики, которая периодически контролирует правильность работы (исправность входов, канала связи и др.). Неисправность одного входа не приводит к неработоспособности блока в целом. Неисправность одного блока не приводит к неработоспособности устройства в целом.

Состояние БДЗ отображается с помощью светодиодов, расположенных на передней панели блока. Светодиоды БДЗ делятся на несколько групп:

- светодиоды дискретных и оптических входов;
- светодиоды выходных ключей;
- светодиод «авария»;
- светодиод «норма»/«неисправность».

Кнопка «СБРОС» возвращает БДЗ в исходное состояние.

Вся информация об обнаруженных авариях сохраняется в энергонезависимой памяти и может быть просмотрена на дисплее БКИ. В случае фиксации аварийного события или неисправности на любом из БДЗ, подключенных к общей шине CAN, эта информация отобразится на экране дисплея БКИ. Просмотр номера БДЗ и подробностей аварии или неисправности возможно из меню БКИ. Также возможна настройка даты и времени, времени МТЗ/ЗМН и УРОВ (шаг 10 мс), изменение номера блока в сети. Заводские установки таймеров: МТЗ/ЗМН - 10 мс; УРОВ - 50 мс.

Типовая логическая схема БДЗ на рис. 3. По согласованию с заказчиком схема может быть изменена.

Гарантийный срок службы устройства пять лет.

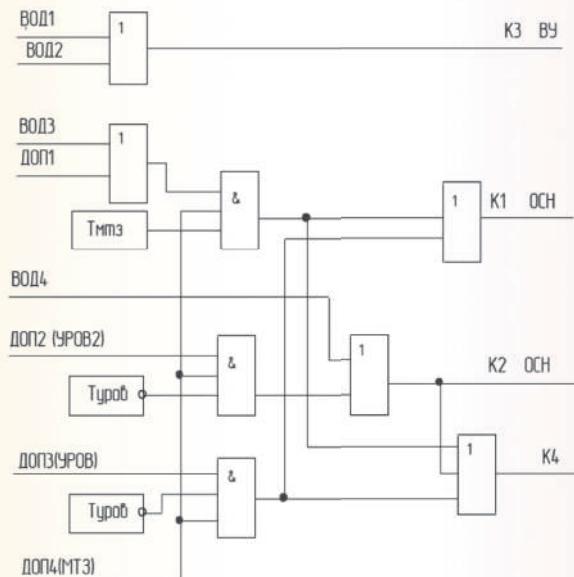


Рис. 3 Типовая логическая схема БДЗ

Особенности устройства:

- 1) возможность защиты большого количества шкафов РУ (до 99 шт.)
- 2) полимерный оптический кабель ВОД значительно надёжнее кварцевого, применяемого в подобных импортных и отечественных устройствах. Отсутствует понятие «хрупкость». Кабели ВОД, как правило, не выходят за пределы ячейки. Поставляются в 100%-ной готовности с металлической заделкой наконечников; устойчив к многократным нагрузкам изгиб-кручение, сдавливанию, динамическим нагрузкам;
- 3) надёжность (живучесть) устройства. В каждой ячейке устанавливается универсальный блок БДЗ, который имеет собственный источник питания, четыре оптических входа, вход МТЗ/ЗМН, четыре рабочих ключа, и способен работать независимо от состояния остальных элементов устройства. Сбой в работе блока БКИ, отдельных блоков БДЗ или кабелей связи не приводит к потере работоспособности устройства и прохождении сигналов отключения. В других оптических дуговых защите выход из строя одного из общих элементов (шина управления, блоки управления, питания и др.) приводит к выходу из строя всей ДЗ;
- 4) интерфейс RS-485 (MODBUS); МЭК 61850-8-1
- 5) логика работы устройства определяется схемой соединения, что проще, понятнее для монтажа и, в процессе эксплуатации, для персонала;
- 6) применение единого блока БДЗ позволяет значительно унифицировать электрические, монтажные схемы, проектные решения;
- 7) возможность изменения параметров (МТЗ, УРОВ) на объекте без вызова поставщика;
- 8) возможность монтажа БДЗ в РУ и проведения испытаний на заводе-изготовителе;
- 9) стоимость защиты дешевле, чем других оптических дуговых защите такого класса.



Рис. 4 Примеры крепления ВОД

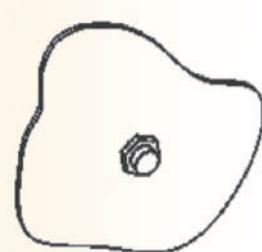


Рис.5 Полимерный ВОД после локализаций КРУ, сохранивший работоспособность

Устройство дуговой защиты УДЗ 00 20 «Радуга-ПСМ» УХЛ3.1

Устройство дуговой защиты УДЗ 00 20 «Радуга-ПСМ» УХЛ3.1 с полимерными волоконно-оптическими датчиками (ВОД) предназначено для быстродействующей селективной защиты шкафов РУ 0,4-35кВ при возникновении электрической дуги. Состав устройства:

- блок дуговой защиты (БДЗ), Рис. 1;
- полимерные волоконно-оптические датчики (ВОД), до 4 шт. к каждому БДЗ.

Технические характеристики БДЗ

Напряжение оперативного питания, AC/DC, В	85...264/100...370
Время сохранения работоспособности без оперативного питания, с	5
Количество оптических входов	4
Количество выходных реле	4
Задержка срабатывания выходных ключей, не более, мс	8 (1)
Угол обзора ВОД, °	180
Диапазон рабочих температур, °С	от - 40 до + 55
Габаритные размеры БДЗ (ШГВ), мм	70x79x141

На лицевой панели БДЗ расположены светодиоды, отображающие состояние блока (АВАРИЯ, НОРМА/ НЕИСПРАВНОСТЬ), состояния оптических входов, выходных реле. Кнопка «СБРОС» служит для возврата индикации БДЗ в исходное состояние после обнаружения неисправности или фиксации аварии (вспышки). В нижней части корпуса четыре оптических разъема, могут быть подключены до четырёх ВОД. На верхней плоскости блока расположены разъемы питания, выходных реле. БДЗ монтируется на DIN-рейку в низковольтном отсеке шкафа или на фасаде, двери отсека. Блок может быть применён для защиты 1-3 шкафов РУ.

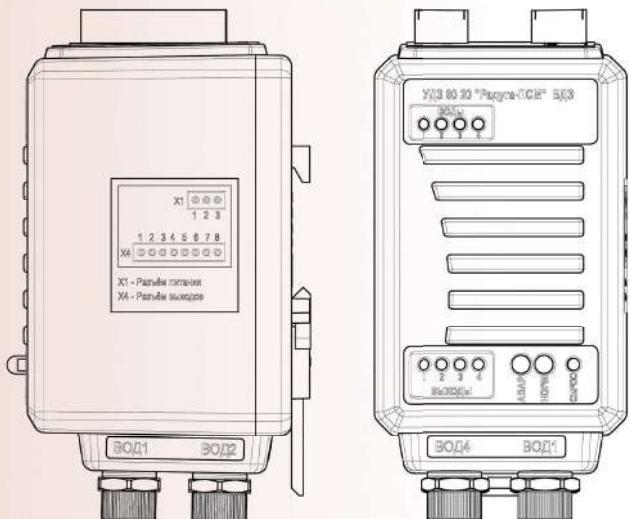


Рис. 1 Блок дуговой защиты БДЗ

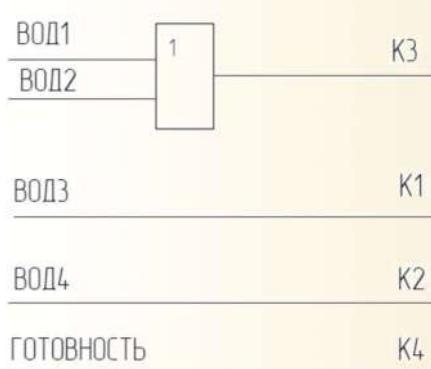


Рис. 2 Типовая логическая схема блока БДЗ

БДЗ имеет собственный источник питания, собственный контроллер и может применяться как полностью самодостаточное устройство. При обнаружении электрической дуги БДЗ формирует сигналы на отключение защищаемой ячейки. Типовая логическая схема заводских установок блока БДЗ на рис. 2. По согласованию с заказчиком, схема может быть изменена.

Блок БДЗ имеет систему самодиагностики, которая периодически контролирует правильность работы (оптических входов и др.). БДЗ выдаёт сигнал готовности к работе замыканием контактов реле K4.

Особенности устройства:

1) полимерный ВОД имеет значительно более высокую надёжность, механическую прочность по сравнению с кварцевыми (стекловидными) оптическими датчиками, применяемыми в подобных дуговых защитах. Отсутствует понятие «хрупкость». Поставляется в 100% готовности с металлической заделкой наконечников, не требует доработки при монтаже. Устойчив к многократным нагрузкам изгиб-кручение, сдавливанию, динамическим нагрузкам;

2) в каждой ячейке устанавливается универсальный блок БДЗ, который имеет собственный источник питания, четыре оптических входа, четыре выходных реле, и способен работать независимо от состояния остальных элементов устройства. Сбой в работе отдельных блоков БДЗ не приводит к потере работоспособности всего устройства. Неисправность одного из оптических входов не приводит к выходу из строя блока БДЗ; стоимость дешевле, чем других дуговых защит такого класса.

Преобразователь напряжения сигнальный ПНС-01 УХЛ3.1

Устройство «Преобразователь напряжения сигнальный ПНС-01 УХЛ3.1» предназначено для контроля уровня напряжения в РУ 6-35 кВ с погрешностью выходного сигнала не более 1%, с фильтром нулевой последовательности, формирующим сигнал ЗУ0, для схем защиты, автоматики. Как альтернатива защитным трансформаторам напряжения 6-35 кВ в некоторых проектах. Не требуется отдельный шкаф.

В состав преобразователя входят: блок преобразователя, 1шт.; резистивный электрод связи, 3 шт.; комплект соединительных кабелей. Резистивные электроды связи двух типов:

- а) ИОЭЛ в форме опорного изолятора для установки в шкафы КРУ, КСО, на шинные мосты 6-35 кВ;
- б) ИПЭЛ конусной формы для установки в кабельные адаптеры RICS, АИТ или аналоги

Преобразователь выполнен как линейный усилитель слабого сигнала, поступающего из резистивных электродов связи, относительно корпуса. Выходной сигнал также снимается относительно корпуса. Усилитель имеет ограничение по току. Преобразователь имеет гальваническую развязку 1,5 кВ между сигнальными цепями и вспомогательным источником питания. Преимущества данного устройства:

- имеет меньшую массу и габариты по сравнению с ТН;
- отсутствуют резонансные явления, которые могут возникать в ТН;
- малая погрешность измерений 1%;
- не нужно отключать при высоковольтных испытаниях;
- надёжно работает в сетях со скачками напряжения, высоким процентом гармоник;
- формирование сигнала ЗУ0.

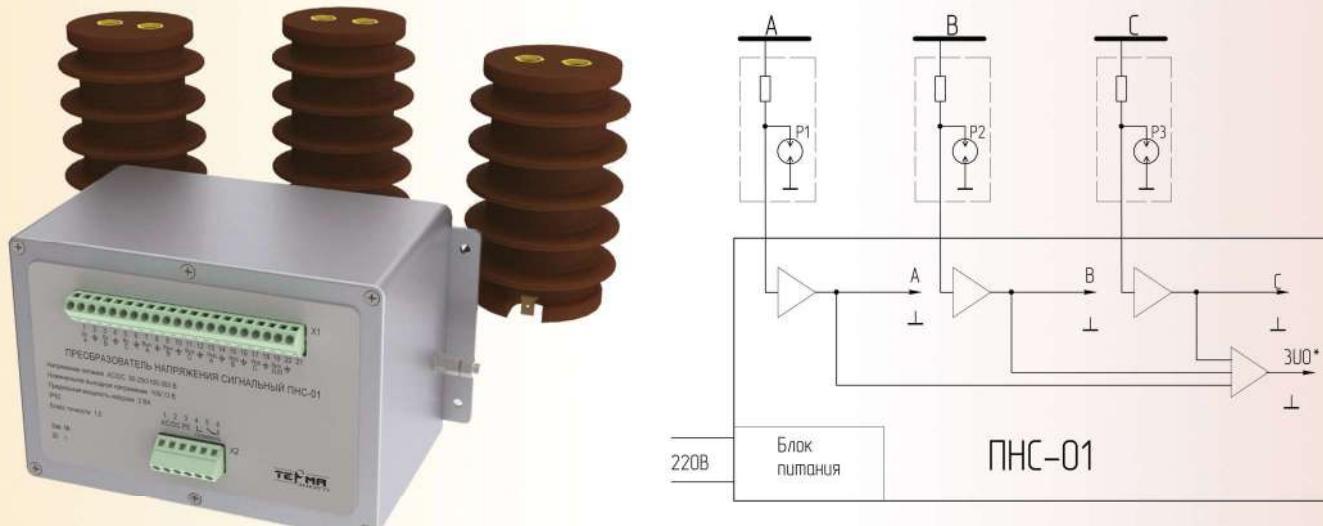
ПНС-01 УХЛ3.1 применяют чаще всего при модернизации отдельных ячеек, небольших объектов, ТП, где не было ТН, но по проекту необходим контроль величины и формы напряжения.

Резистивные электроды связи на стр. 5-7 или на сайте www.termaenergo.ru

Основные технические характеристики

Наименование	Значение
Диапазон частот рабочего напряжения, Гц	От 50 до 60
Номинальное напряжение на входе, кВ	6-35*
Номинальное выходное фазное напряжение, В	100/ $\sqrt{3}$
Максимальное выходное напряжение	1,2Uвых
Погрешность выходного напряжения, %	1,0
Предельная мощность нагрузки на канал при cosф не менее 0,8, ВА	2
Напряжение питания AC/DC, В	90-250/100-350
Рабочий диапазон температур окружающего воздуха, °С	от минус 40 до плюс 45
Габариты блока преобразователя, ШГВ, мм	202×124×123
Масса блока преобразователя, кг	1,5

* В зависимости от исполнения используемого электрода связи



* доступно по требованию заказчика

Общий вид и структурная схема ПНС-01 УХЛ3.1

Устройство индикации напряжения ИШ-85 УХЛ2

Устройство индикации напряжения

и температуры ИШ-85Т УХЛ2



Устройства индикации серии ИШ-85 УХЛ2 предназначены:

1. ИШ-85 УХЛ2 - для индикации наличия рабочего напряжения на высоковольтной шине в электроустановках на номинальное напряжение 6-35 кВ, 50-60 Гц, Рис.1.

Устройство представляет собой блок из эпоксидного компаунда с закрепленной на фасаде металлической пластины, и со шпилькой М6, L= 20мм, с тыльной стороны, для крепления на высоковольтную шину. На передней панели ИШ-85 располагается светодиод красного цвета для контроля наличия напряжения. Мигание светодиода означает присутствие напряжения не менее 0,8Uном. Частота мигания светодиода пропорциональна величине контролируемого напряжения.

2. ИШ-85Т УХЛ2 - для индикации наличия рабочего напряжения на высоковольтной шине и индикации превышения температуры шины в электроустановках 6-35кВ, 50-60 Гц. Рис.2.

На передней панели ИШ-85Т располагаются светодиод зелёного цвета, для контроля наличия напряжения, и светодиод красного цвета, для контроля нагрева шины. Мигание зелёного светодиода означает присутствие напряжения не менее 0,8Uном. Частота мигания светодиода пропорциональна величине контролируемого напряжения.

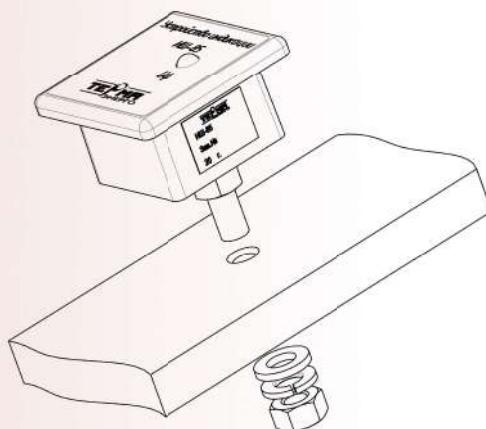
Мигание красного светодиода показывает нагрев шины выше +85°C. Красный светодиод прекращает мигать при снижении температуры шины до (60±10)°C.

Устройства не реагируют на наличие напряжения на соседних шинах. Не требуется внешний источник питания. Готовы к работе сразу после подачи высокого напряжения. Не нужно отключать при проведении высоковольтных испытаний. Для крепления в шине необходимо просверлить отверстие диаметром 6-6,5 мм. Устройство фиксируется гайкой М6 с набором шайб, рис.1. Устройство крепится таким образом, чтобы у персонала была возможность наблюдать за состоянием светодиодов. Основные технические характеристики ИШ-85 и ИШ-85Т в таблице.

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение на шине, Uном, кВ	6-35
Пороговое значение индикации напряжения, не более*	0,8Uном
Пороговое значение индикации температуры, °C	85±5
Минимальная частота повторения индикации, не менее, Гц	1
Рабочий диапазон температур окружающего воздуха, °C	от - 60 до +95
Габариты ШГВ, мм	40×42×40

* Пороговое значение индикации может различаться в зависимости от конструкции РУ

Устройства не требуют технического обслуживания, готовы к работе после установки. Проверка работоспособности проводится подачей на шину высокого напряжения. В случае неисправности устройство подлежит замене. Срок службы 25 лет, гарантийный срок 5 лет.



*Рис. 1 Устройство ИШ-85



Рис. 2 Устройство ИШ-85Т

Трансформатор напряжения измерительный электронный ТНИЭ ИПН-05 УХЛ3.1

Трансформатор напряжения измерительный электронный ТНИЭ ИПН-05 (далее устройство) предназначен для измерения величины напряжения в ЗРУ 6-35 кВ, 50 Гц, с передачей сигнала приборам коммерческого учёта, системам управления. Класс точности 0,5. Принцип действия основан на резистивном делении напряжения с повышением мощности через усилитель, Рис. 2.

Устройство состоит из резистивного электрода связи (РЭС), блока усилительного и экранированного соединительного кабеля, Рис. 1. В металлическом корпусе блока находятся источник питания и усилитель мощности.

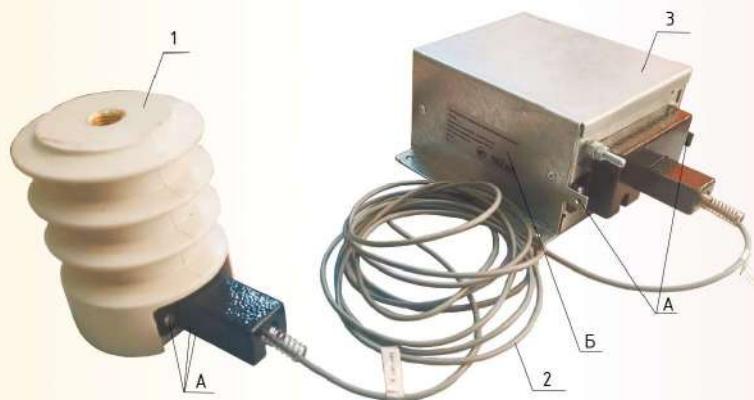


Рис. 1 – Общий вид устройства, обозначение мест пломбировки от несанкционированного доступа (А) и места нанесения заводского номера (Б).

1 - электрод связи резистивный, 2 - кабель соединительный, 3 - блок усилительный

Устройство изготавливается в нескольких модификациях, которые различаются номинальным напряжением, типом РЭС, длиной соединительного кабеля. Тип РЭС выбирается в соответствии с классом напряжения РУ и способом установки:

– ИОЭЛ, в форме опорного изолятора для установки в КРУ, КСО, шинные мосты, рис.1;

– ИПЭЛ, конусной формы для установки в кабельные адаптеры RICS, АИТ, рис. 3.

Основные характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное первичное напряжение, U н.вх, кВ	$6/\sqrt{3}, 10/\sqrt{3}, 15/\sqrt{3}, 20/\sqrt{3}, 27/\sqrt{3}, 35/\sqrt{3}$
Номинальное вторичное напряжение, Uн.вых, В	$100/\sqrt{3}$
Рабочий диапазон входных напряжений	$(0,2\div1,2) U$ н.вх
Рабочий диапазон выходных напряжений	$(0,2\div1,2) U$ н.вых
Номинальная мощность нагрузки, В·А	15
Класс точности	0,5
Угловая погрешность, мин	±20
Фазное испытательное напряжение Uн, AC, кВ, 1мин, на класс 6кВ/10кВ/20кВ/35кВ	32/ 42/ 65/ 95
Фазное испытательное напряжение Uн, DC, кВ, 15мин, на класс 6кВ/10кВ/20кВ/35кВ	18/ 30/ 60/ 95
Напряжение оперативного питания, В, AC/DC	110-240/150-350
Потребляемая мощность не более, Вт	45
Размеры блока усилительного, мм, ШГВ	$240\times180\times94$
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +45
Средний срок службы, лет	25

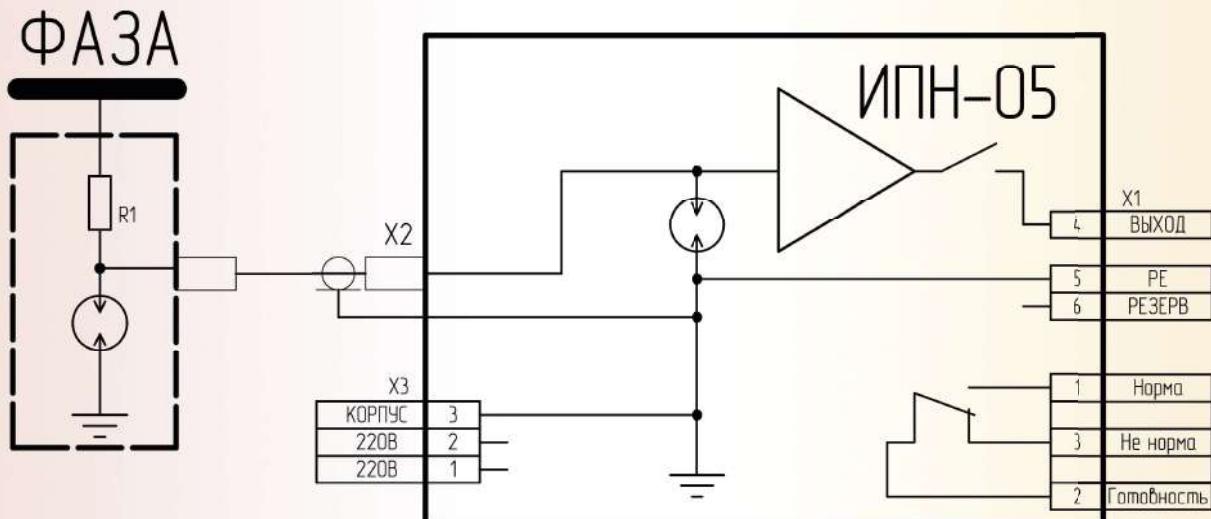


Рис. 2 Структурная схема и схема подключений ТНИЭ ИПН-05



Рис. 3 Подключение ИПЭЛ 10-188-04И
в кабельный адаптер КРУЭ 10 кВ



Рис. 4 Блоки ИПН-05 в навесном щите
со счетчиком Меркурий 234

Преимущества устройства в сравнении с трансформаторами напряжения (ТН):

- выдерживает высоковольтные испытания РУ и кабельных линий, AC/DC, без отключения;
- не требуется установка в РУ высоковольтного шкафа, перепланировки помещения;
- отсутствуют явления феррорезонанса и насыщения, которые могут возникать в ТН;
- линейные характеристики в диапазоне рабочих входных напряжений;
- имеет меньшую массу и габариты по сравнению с ТН;
- надёжно работает в сетях с перекосом фаз, высоким процентом гармоник.



192029 Россия, Санкт-Петербург, ул. Дудко, 3

телефон: (812) 347-89-31, 346-50-09

тел./факс: (812) 640-11-28

www.termaenergo.ru